

通风机的选择

一、通风机的选型

(1) 通风机一般分为离心式和轴流式两种，在通风工程中常用的是低压($p<1000\text{Pa}$)与中压($1000\text{Pa}<P<3000\text{Pa}$)通风机。在选用时应根据排送空气的性质(如：含有粉尘、易燃、易爆、腐蚀性气体或洁净空气等)选择所需的通风机。

(2) 离心通风机的传动方式共有六种，见图 13—4—6，选用时尽可能采用 A 式，其次是 D 式或 C 式传动。

(3) 离心通风机的旋转方向分为“左”旋转与“右”旋转(从主轴槽轮或电动机位置看叶轮旋转方向，逆时针者称“左”旋转，顺时针者称“右”旋转)，出风口按“左”与“右”旋转各有八个不同角度的位置(见图 13—4—7)，在选用时应根据通风机的具体安装位置与出风管的合理布置选定所需的旋转方向与出风口位置。

(4) 轴流通风机一般采用 A 式传动。

(5) 通风机的机号应根据每个通风系统所需的排风量与风压及已选定的通风机类型查照通风机性能表选定，在选择时尽可能采用效率最高、耗电量最小的通风机。

基本结构型式

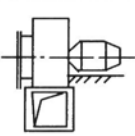
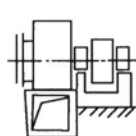
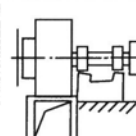
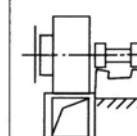
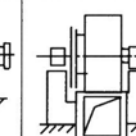
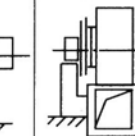
型式	A 型	B 型	C 型	D 型	E 型	F 型
结构						
特点	叶轮装在电机轴上	叶轮悬臂，皮带轮在两轴承中间	叶轮悬臂，皮带轮悬臂	叶轮悬臂，联轴器直联传动	叶轮在两轴承中间，皮带轮悬臂传动	叶轮在两轴承中间，联轴器直联传动

图 13—4—6 离心通风机的六种传动方式

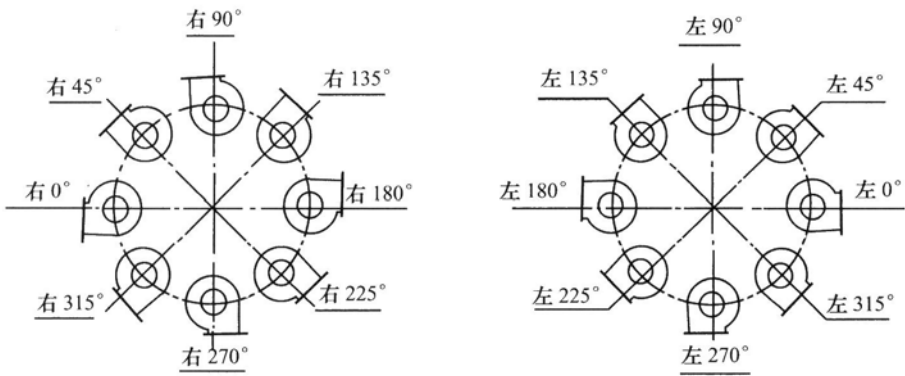


图 13—4—7 出风口位置

(6) 选择通风机时，应考虑风管和设备的漏风量，并应尽量使其设计工况效率不低于最高效率的 90%。每个通风系统的计算风量和风压应按每个系统的风量和风压的百分率进行附加，其附加率如表 13—4—18 所列。

表 13—4—18 通风系统的风量与风压附加率

系统类别	风 量	风 压
一般排风	0% ~ 10%	10% ~ 15%
除尘	10% ~ 15%	15% ~ 20%

(7)除尘系统的通风机，一般均装在除尘器后，因此可选用 T4—72 型通风机排送已净化后的空气。

二、通风机性能

1. 通风机性能的主要指标

通风机的性能以风量 Q(m³ / h)、风压 P(全压)、主轴转数 n(r / min)、轴功率Ⅳ和效率田等五个参数表示。在一定的条件下，五个参数之间的相互关系形成了通风机的性能曲线图，当风机转速、叶轮直径和输送气体的密度改变时，对风压、功率及风量都会有影响，其关系式列于表 13—4—19。通风机样本(或铭牌)上的风机性能一般均指在标准状况下的风机性能。所谓标准状况系指大气压力 P=1010kPa(760mmHg)、大气温度 t=20℃、相对湿度 ϕ=50 %时的空气状态。

表 13—4—19 风机的 Q、p、N 及 η与 P、n 及 D 的关系

	计 算 公 式		计 算 公 式
对空气密度 ρ 的 换算	$Q_2 = Q_1$ $p_2 = p_1 \frac{\rho_2}{\rho_1}$ $N_2 = N_1 \frac{\rho_2}{\rho_1}$ $\eta_2 = \eta_1$	对叶轮直径 D 的 换算	$Q_2 = Q_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$ $p_2 = p_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$ $N_2 = N_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^5$ $\eta_2 = \eta_1$
对转速 n 的换算	$Q_2 = Q_1 \frac{n_2}{n_1}$ $p_2 = p_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$ $N_2 = N_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3$ $\eta_2 = \eta_1$	对 ρ、n、D 同时 换算	$Q_2 = Q_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right) \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$ $p_2 = p_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 \frac{\rho_2}{\rho_1} \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$ $N_2 = N_1 \frac{\rho_2}{\rho_1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^5$ $\eta_2 = \eta_1$

当通风机在非标准状态下运转时，当以实际的容积风量用标准状态下的风管计算表算得的系统压力损失、并按一般的通风机性能样本选择通风机时，其风量和风压均不应修正，但电动机的轴功率应进行验算。其式如下：

$$P_2 = \frac{LH'}{3600 \times 102 \eta_1 \eta_2}$$

式中：P2 为电动机的轴功率(kW)；L 为通风机的风量(m³ / h)；P2 为非标准状态下系统的实际压力损失；η1 为通风机的效率；η2 为通风机的传动效益。

2. 电动机的功率

通风机所配用的电动机，其功率按下式确定：

$$P=KP2$$

式中：P 为电动机功率(kW)；K 为电动机轴功率的安全系数，按表 13—4—20 采用；P2 为电动机的轴功率(kW)。

此公式适用于海拔高度低于 1000m 的地区以及环境温度低于或等于 40℃ 的场合。

表 13—4—20 电动机轴功率的安全系数

电动机轴功率 /kW	K 值		电动机轴功率 /kW	K 值	
	离心通风机	轴流通风机		离心通风机	轴流通风机
≤0.50	1.50	1.20	2.01~5.00	1.20	1.05
0.51~1.00	1.40	1.15	≥5.01	1.15	1.05
1.01~2.00	1.30	1.10			

消耗在通风机轴上的功率IV (通风机的输入功率即轴功率)用以下公式计算:

$$N = \frac{LH}{\eta \cdot 3600\eta_m} \cdot K$$

式中: H 为风机所产生的风压(Pa); η 为风机的全压效率; η_m 为风机机械效率, 一般按表 13—4—21 采取; K 为电机容量安全系数, 按表 13—4—22 采取。

表 13—4—21 风机的机械效率表

传 动 方 式	机械效率 η_m /%
电动机直联	100
联轴器直联	98
三角皮带传动(滚动轴承)	95

表 13—4—22 电机容量安全系数

电机功率/kW	电机容量安全系数 K
<0.5	1.5
0.5~1	1.4
1~2	1.3
2~5	1.2
>5	1.15

3. 通风机的安装

通风机与风管连接时, 要使空气在进出风机时尽可能均匀一致, 不要有方向或速度的突然变化, 图 13—4—8 上比较了一些好的和不好的连接方式。

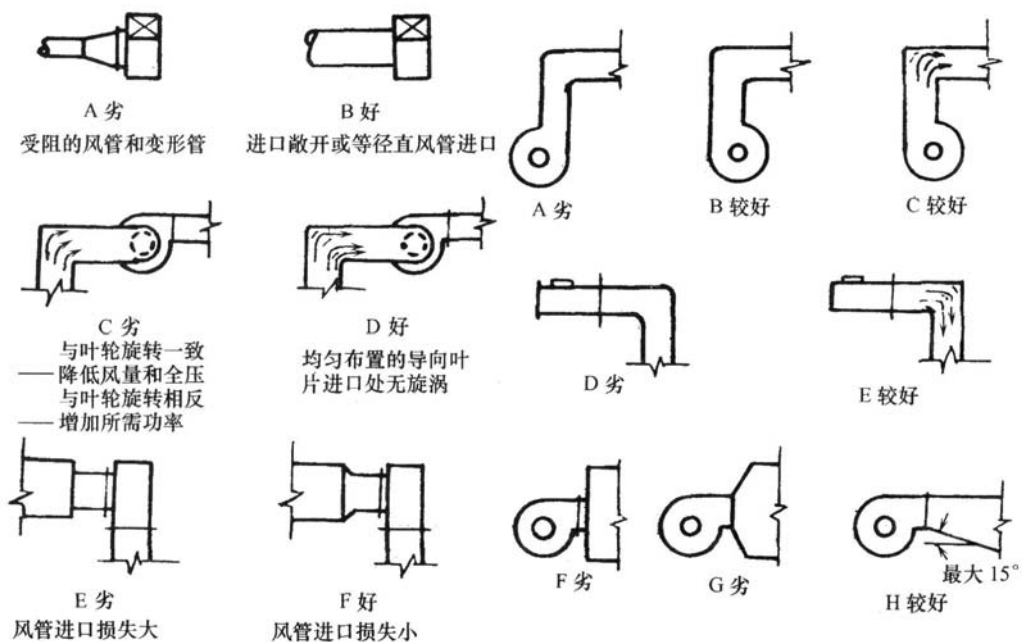


图 13—4—8 通风机进出风口连接之优劣比较

安装风机的空间通常是有限的，有时就有可能不得不采用不太理想的连接方式。在这种情况下设计者必须预见到将发生的性能恶化。

4. 各类通风机的性能与外形尺寸

设计时选用通风机是根据每个系统镀槽所需风量和风压，按照生产厂商提供的产品样本中接近的规格确定的。计算所需风压时，要详细计算风道管网的压力损失、还应考虑保持吸风口和排气管口一定气流速度所需的动压保留量，才能保证生产过程中槽液表面废气不致外逸。